

(11)特許出願公開番号

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変容量圧縮機と、凝縮器と、第1の膨張手段と、蒸発器とが直列に接続され冷媒を循環させる空気調和装置の冷房サイクルと、前記第1の膨張手段及び前記蒸発器に並列に接続され自動車用電装品を冷却するバイパス回路とを備えることを特徴とする自動車用電装品の冷却システム。

【請求項2】 前記可変容量圧縮機にエンジンの回転を直結的に伝達するクラッチレス伝達手段と、前記第1の膨張手段の上流に接続され冷房負荷のない時に前記膨張手段及び前記蒸発器への前記冷媒の流れを阻止する電磁弁とをさらに備えることを特徴とする請求項1記載の自動車用電装品の冷却システム。

【請求項3】 前記自動車用電装品は発電機であることを特徴とする請求項1記載の自動車用電装品の冷却システム。

【請求項4】 前記バイパス回路には、前記冷媒を膨張させる第2の膨張手段と、前記自動車用電装品を冷却する冷却用管路とが接続されていることを特徴とする請求項1記載の自動車用電装品の冷却システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車用電装品の冷却システムに係わり、特に可変容量圧縮機を有する空気調和装置の冷房サイクルに自動車用電装品を冷却する機能を付加した自動車用電装品の冷却システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の運転性や、快適性や、安全性の向上もまた要求されてきており、このために自動車用発電機等、自動車用電装品の高出力化が要求されている。この要求を達成するために、自動車用電装品は大形化や重量増加を余儀なくされている。これに対し、特開平4-4736号公報においては、冷却効率を向上させることによって比較的小型でかつ大出力の液冷式発電機が開示されている。

【0003】一方、自動車用空気調和装置の冷房サイクルにおいては、その制御性の向上を図るため、冷房サイクルにおける圧縮機として可変容量圧縮機を備えたものがある。このような可変容量圧縮機を備えた冷房サイクルは、特開平1-244916号公報に開示されているように、冷房負荷のある時には電磁クラッチをエンジンに接続して可変容量圧縮機を駆動し、冷房負荷のない時には電磁クラッチをエンジンから切り離して可変容量圧縮機を駆動しないようにするものである。

【0004】ところで、近年、自動車の排気ガス浄化や燃費向上のために、搭載する機器の小型軽量化が要求されており、この要求に対して、自動車用空気調和装置の圧縮機本体は、その部品のアルミ化等により小型軽量化を図ってきた。しかし、上記可変容量圧縮機に設けられる電磁クラッチは、エンジンからの駆動力を接離するた

めに所定の大きさが必要である。また、磁性材料である鉄とコイル用の材料である銅とで構成されているために、その重量割合は可変容量圧縮機全体に対し2分の1以上になる場合もあり、その軽量化には限界がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、特開平4-4736号公報に開示された液冷式発電機によれば、小型軽量化と高出力化をある程度図ることができるが、冷媒としての液体を循環させるためのポンプやタンクなどを設ける必要があり、また発電機自体の構造も複雑なものとなり、高出力化と小型軽量化を十分達成しているとは言えない。

【0006】一方、特開平1-244916号公報における電磁クラッチは可変容量圧縮機全体に対して大きな重量割合を占めるので、小型軽量化のためにこれを廃止し、可変容量圧縮機をエンジンと直結して連続運転させることが考えられている。

【0007】しかし、従来の可変容量圧縮機を備えた自動車用空気調和装置の冷房サイクルにおいて、電磁クラッチを廃止すると、次のような問題を生じる。まず、冷房負荷のないときに冷房サイクルを動作させないようにするため、可変容量圧縮機の容量を0にする必要があるが、可変容量圧縮機の容量を0にすると、吸入と吐出との圧力差がなくなるため、斜板を傾転する圧力源がなくなり、再び冷房負荷が発生した時にその容量を元に戻すことができなくなる。また、可変容量圧縮機の容量を0にして冷媒の吐出流量を0にすると、冷房サイクルから可変容量圧縮機へ潤滑油が戻らず、長時間運転すると潤滑不良となり、運転不能となる。さらに、上記のように可変容量圧縮機の容量を0にせず極力小さくし、連続運転を行って少量の冷媒を流すようにすると、冷房負荷がないのでエバポレータ（蒸発器）が凍結する。従って、電磁クラッチを廃止するとこのような種々の不具合が発生するため、電磁クラッチを廃止できないという問題があった。

【0008】以上述べたように、自動車用電装品の高出力化と搭載する機器の小型軽量化とは相反するものであり、これらを両立させることは難しい。

【0009】本発明の第1の目的は、自動車用電装品の高出力化及び小型軽量化が図れる自動車用電装品の冷却システムを提供することである。

【0010】本発明の第2の目的は、可変容量圧縮機の電磁クラッチを廃止することで小型軽量化が図れ、同時に自動車用電装品の高出力化及び小型軽量化が図れる自動車用電装品の冷却システムを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、本発明においては、可変容量圧縮機と、凝縮器と、第1の膨張手段と、蒸発器とが直列に接続され冷媒を循環させる空気調和装置の冷房サイクルと、前記第1

の膨張手段及び前記蒸発器に並列に接続され自動車用電装品を冷却するバイパス回路とを備える。

【0012】また、上記第2の目的を達成するため、本発明においては、さらに、可変容量圧縮機にエンジンの回転を直接的に伝達するクラッチレス伝達手段と、前記第1の膨張手段の上流に接続され冷房負荷のない時に前記膨張手段及び前記蒸発器への前記冷媒の流れを阻止する電磁弁とを備える。

【0013】ここで好ましくは、前記自動車用電装品は発電機である。

【0014】また、好ましくは、前記バイパス回路には、前記冷媒を膨張させる第2の膨張手段と、前記自動車用電装品を冷却する冷却用管路とが接続されている。

【0015】

【作用】上記のように構成された本発明においては、冷房負荷がある時、即ち空調装置を運転している時には、可変容量圧縮機からの冷媒はメイン回路、即ち凝縮器及び第1の膨張手段を通して蒸発器に流れ、本来の空調装置の冷房サイクルとしての機能を果たし、可変容量圧縮機に戻る。同時に少量の冷媒がバイパス回路を流れ、自動車用電装品を冷却し、可変容量圧縮機に戻る。この時、可変容量圧縮機の容量、即ち斜板の傾転量は空調装置の冷房負荷に従って釣り合う位置に自動的に設定される。

【0016】一方、冷房負荷がない時、バイパス回路の冷媒の流れは継続し、自動車用電装品の冷却が継続され、冷媒は可変容量圧縮機に戻る。この時、可変容量圧縮機の容量はほぼ最小容量となるが、バイパス回路を冷媒が流れることによって0にはなることはなく、吸入と吐出との圧力差、即ち斜板を傾転する圧力源が存在し、再び冷房負荷が発生した時には斜板の傾転量が増加して容量が増加する。さらに、少量の冷媒が循環することにより、冷媒に混合した潤滑油も循環し、可変容量圧縮機の潤滑が行われる。従って、長時間の連続運転が可能になる。

【0017】以上のように、空調装置の運転及び停止に拘らず、自動車用電装品が常時確実に冷却されることにより、電装品の高出力化及び小型軽量化が図れる。

【0018】また、可変容量圧縮機全体に対して大きな重量割合を占める電磁クラッチを廃止し、エンジンの回転を可変容量圧縮機に直接的に伝達するクラッチレス伝達手段を備えることにより、可変容量圧縮機が小型で軽量なものとなる。また、電磁クラッチを廃止したため、冷房負荷のない時に冷房サイクルのメイン回路に冷媒を流さないようにする必要があるが、本発明では、電磁弁、第1の膨張手段及び蒸発器に並列に接続されたバイパス回路を備えることにより、少量の冷媒がバイパス回路に流れ前述したように可変容量圧縮機の容量が0にならない。

【0019】また、第1の膨張手段の上流に電磁弁を接

続し、この電磁弁の開閉することにより、従来の電磁クラッチに代わって空調装置の冷房サイクルの運転及び停止が制御される。また、空調装置の運転を停止した時には、電磁弁が閉となり第1の膨張手段及び蒸発器への冷媒の流入が阻止されることにより、蒸発器が凍結することがない。

【0020】また、バイパス回路に冷却用管路を備えることによって、自動車用発電機等、自動車用電装品が常時冷却され、また、電装品を冷却する冷却用管路以外に電装品に特別な構成の変更を施す必要がない。

【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例による自動車用電装品の冷却システムについて図1から3により説明する。まず、本実施例の冷却システムを備える冷房サイクルについて説明する。図1に示すように、本冷房サイクルにおいては、可変容量圧縮機1、凝縮器（以下、コンデンサーという）2、レシーバタンク3、電磁弁4、第1の膨張手段としての膨張弁5、蒸発器（以下、エバポレータという）6がパイプにより直列に接続されメイン回路7を形成している。このうち、電磁弁4を除く構成は、従来の一般的な自動車用空調装置の冷房サイクルの構成と同様である。また、上記電磁弁4、膨張弁5、及びエバポレータ6に並列にバイパス回路8が設けられており、冷媒を膨張させる第2の膨張手段としてのキャピラリーチューブ9、及び自動車用電装品としての発電機80を冷却する冷却用管路10が接続されている。このバイパス回路8のパイプの径は、メイン回路7のパイプの径に比較して小さくなっており、バイパス回路8を流れる冷媒の流量はメイン回路7に比較してごく少量である。さらに、電磁弁4は、車室内のエアコンスイッチ70と連動して開閉するようになっており、エアコンスイッチ70をONにした時、即ち冷房負荷がある時には開に、エアコンスイッチ70をOFFにした時、即ち冷房負荷がない時には閉となる。尚、このエアコンスイッチ70は、従来、電磁クラッチを制御するものであったものを本実施例に合うように適用したものである。

【0022】次に、本実施例の可変容量圧縮機について説明する。図2に示すように、可変容量圧縮機1は、圧縮機本体1a、プーリー1b、リア部分1cにより構成される。そして、従来のような重量の大きな電磁クラッチを廃止し、エンジンの回転を直接的に伝達するクラッチレス伝達手段としての直結式のプーリー1bを設けており、図示しないVベルトによってエンジンからの回転がプーリー1bに伝達される。このプーリー1bは従来の電磁クラッチに比べて大幅に小型化及び、軽量化され、また材料をプラスチックとすれば一層の重量低減も可能になり、コストの低減もできる。

【0023】また、上記プーリー1b以外の構成は従来の可変容量圧縮機と同様の構成である。可変容量圧縮機1の圧縮機本体1aは、後述のプーリー1bを介し図示しな

5

いエンジンにより駆動されるシャフト11、シャフト11に固定されたドライブプレート12、ドライブプレート12のカム溝13に移動可能に係合された支点ピン14によってドライブプレート12に締結された斜板(以下、ジャーナルという)15、ジャーナル15とピン16によって締結されシャフト11の軸方向に滑動可能なスリーブ17、ジャーナル15にボールベアリング18及びスラストベアリング19を介して締結されたピストンサポート20、ピストンサポート20に一方のボール部分21aを嵌合することにより締結されたコネクティングロッド21、コネクティングロッド21の他方ボール部分21bに嵌合して締結されシリンダ22内を揺動するピストン23を備えている。尚、図示しないが、上記ピストンサポート20、コネクティングロッド21、シリンダ22及びピストン23は、それぞれ複数個設けられている。また、図2は、ジャーナル15が最大傾転、即ちピストンストロークが最大の場合を示している。

【0024】また、ピストンサポート20には半径方向に軸24が固定されており、軸24には回転及び滑動可能なようにスライドボール25が設けられている。ピストンサポート20は、スライドボール25が軸方向に設けられた溝26上を移動することにより、シャフト11の軸のまわりには回転しないよう運動を規制されている。尚、上記各部材は、ピストン23とコネクティングロッド21の一部を除いて、圧縮機本体1aのクランク室1dに収納されている。

【0025】また、リア部分1cと圧縮機本体1aとの間のシリンダヘッド27には各リング22に対応して吸入ポート28と吐出ポート29が設けられており、リア部分1cには、吸入ポート28のみが開口する低圧室30、吐出ポート29のみが開口する高圧室31、吸入と吐出の圧力差を調整する調整弁32、33が設けられている。また、低圧室30はエバポレータ6に連通し、高圧室31はコンデンサ2に連通する。

【0026】調整弁32は、高圧室31からの吐出圧が導かれる弁室40、弁室40の入口40aに設置された球形の弁体41、弁体41を加勢するバネ42、バネ42に取り付けられた鉄心43、鉄心43の外側に設けられたコイル44により構成され、調整弁33は、低圧室30に連通する弁室50、低圧室30の入口30aの開口量を制限する円柱径の弁体51、弁体51を加勢するバネ52により構成される。また、弁室40と弁室50のバネ52の反対側とは管路60によって連通している。

【0027】上記のような構成において、シャフト11の回転によってドライブプレート12が回転すると、ドライブプレート12から支点ピン14を介してジャーナル15に回転力が伝えられ、さらにピン16を介してスリーブ17に回転力が伝えられる。そして、ドライブプ

6

レート12、ジャーナル15、スリーブ17が共に回転することにより、ジャーナル15にボールベアリング18及びスラストベアリング19を介して締結されたピストンサポート20が揺動し、これによって、シリンダ22内をピストン23が揺動し、冷媒の吸入及び吐出が繰り返される。また、図示しないが、ジャーナル15の回転により、複数のピストン23はそれぞれ順次遅れて揺動を繰り返す。ピストン23の揺動のストロークはクランク室1dの圧力と冷媒の吸入圧との差圧により決まるジャーナル15の傾転角によって決定され、このピストン23のストロークで可変容量圧縮機1の容量が決まる。

【0028】上記可変容量圧縮機1の容量は、条件に応じて調整弁32及び33により変更することができる。以下、この容量の変更について述べる。通常調整弁32の弁体41はバネ42で加勢され、弁室40の入口40aを閉じている。ここで、例えば、エンジンの回転数が上昇したり冷房サイクルが過冷却になった時には、容量を低下させることが必要になる。そこで、上記のような情報を図示しない回路によってコイル44の電流値にフィードバックさせ、鉄心43とコイル44との吸引力によりバネ42を押し下げる。これにより、高圧室31の冷媒が弁室40に侵入し、この圧力が管路60を介して調整弁33に伝達される。そして、調整弁33の弁体51がバネ52の加勢力に抗して押圧されることにより、低圧室30の入口30aの面積が小さくなり、冷媒の吸入圧が低下する。従って、それまでのバランスが崩れてクランク室1dの圧力と冷媒の吸入圧との差圧が変化し、ジャーナル15の傾転角が新たにバランスする位置まで変化する(この場合は傾転角が小さくなり、容量は小さくなる)。以上により、ピストン23のストロークが変化し、可変容量圧縮機1の容量が変更される。

【0029】また、ジャーナル15の最大傾転角の規制は、ドライブプレート14にスリーブ17を接触させることによって、一方、ジャーナル15の最小傾転角の規制は、シャフト13に設けた溝に設置した図示しないストッパにスリーブを当てることによって行われている。特に、最小傾転角は、最小容量が0となることなく、吸入と吐出との圧力差がなくなって容量を元に戻すことが不可能にならないよう配慮されている。

【0030】次に、発電機80を冷却する構成について説明する。図3に示すように、冷却用管路10は、発電機80の中でも特に温度が高くなる外周部のステータコイル81に巻回されており、この部分を冷却する。この場合、冷却用管路10以外には、発電機80に特別な構成の変更を施す必要がない。尚、必要に応じて、軸受部82、83や、ダイオード84等に冷却用管路10を設置しこれらの部分を冷却することも可能である。

【0031】次に、上記構成を有する本冷却サイクルの動作について図1により説明する。まず、冷房負荷があ

る時、即ち空気調和装置を運転している時、車室内のエアコンスイッチ70と連動する電磁弁4が開となる。また、自動車の車室内の冷房負荷により容量設定された可変容量圧縮機1が作動することにより、冷媒は圧縮され高圧液冷媒となり、コンデンサー2において自動車用走行風により冷却及び凝縮されレシーバタンク3に貯留される。レシーバタンク3からの高圧液冷媒は開となっている電磁弁4を通過し、膨張弁5で膨張して低圧液冷媒となり蒸発し易い状態でエバポレータ6に送られる。エバポレータ6では、冷媒の蒸発熱により車室内の空気を冷却することにより、自動車車室内の空気調和（冷房）が行われる。蒸発し冷房に使用された冷媒は再び圧縮機1に吸入される。

【0032】一方、バイパス回路8に流入した少量の高圧液冷媒は、キャピラリーチューブ9で膨張して低圧液冷媒となり、発電機80のステータコイル81（図3参照）外周に巻回された冷却用管路10を通過するときに蒸発し、発電機80のステータコイル81を冷却する。冷却に使用された冷媒は再び圧縮機1に吸入される。上記バイパス回路8を流れる冷媒の流量は、キャピラリーチューブ9や冷却用管路10の内径、即ち管路抵抗により決まるものである。

【0033】また、冷房負荷がない時、即ち空気調和装置の運転を停止した時、車室内のエアコンスイッチ70と連動する電磁弁4が閉となり、膨張弁5、エバポレータ6を接続したメイン回路7には冷媒が流入しない。これによってエバポレータ6が凍結することが防止される。一方、バイパス回路8の冷媒の流れは継続し、上記と同様に少量の冷媒がキャピラリーチューブ9、発電機80の冷却用管路10を通過して流れ、発電機80の冷却を継続し、圧縮機1に戻る。

【0034】この時、可変容量圧縮機1の容量は、前述したスリーブ17とストッパとの作用によりジャーナル15が最小傾転角となり、ほぼ最小容量（最大容量の3～20%）となるが、バイパス回路8を冷媒が流れることによって0にはなることはなく、吸入と吐出との圧力差、即ちジャーナル15を傾転する圧力源は存在するので、再び冷房負荷が発生した時にはジャーナル15の傾転量、従って容量の増加が可能となる。さらに、バイパス回路8を流れる冷媒に混合した潤滑油が循環するので、可変容量圧縮機1の潤滑を行うことができ、長時間の連続運転が可能になる。

【0035】以上のように本実施例によれば、冷房負荷がない時、即ち空気調和装置の運転を停止した時、車室内のエアコンスイッチ70と連動する電磁弁4が閉となり、エバポレータ6に冷媒が流入せず、その凍結が防止される。また、この時、可変容量圧縮機1の容量は0にはならないので、再び冷房負荷が発生した時には斜板の傾転量、従って容量を増加することができる。さらに、空気調和装置の運転が停止している時にも冷媒に混入し

た潤滑油により可変容量圧縮機1の潤滑が行われるので、可変容量圧縮機1の連続運転が可能となる。

【0036】また、可変容量圧縮機1において大きな重量割合を占める従来の電磁クラッチを廃止し、エンジンの回転を直結的に伝達するクラッチレス伝達手段としての直結式のプーリ1bを設けたので、可変容量圧縮機1の小型化及び軽量化が図れる。また、プーリ1bの材料をプラスチックとすれば一層の重量低減も可能になり、コストの低減もできる。また、電磁弁4、膨張弁5及びエバポレータ6に並列にバイパス回路を設けたので、上記のように電磁クラッチを廃止しても、冷房負荷がない時に可変容量圧縮機1の容量が0にならずに連続運転することができる。

【0037】また、バイパス回路8によって発電機80を冷却するようにしたので、空気調和装置の運転及び停止に拘らず、発電機80が常時冷却され、また、冷却用管路10以外に発電機80に特別な構成の変更を施す必要がない。従って、発電機80の冷却が確実に行われ、発電機80の高出力化及び小型軽量化が可能になる。

【0038】尚、本実施例では可変容量圧縮機として、角度可変揺動斜板型の圧縮機を用いたが、これに限らず、吸気バイパスタイプのロータリーベーン式圧縮機や、スクロール圧縮機等を用いても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0039】また、冷却する自動車用電装品としては、本実施例のような発電機に限ることはなく、エンジンコントロールユニットやスタータモータ等、他の発熱するものであってもよい。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、空気調和装置の運転及び停止に拘らず、バイパス回路によって自動車用電装品を常時冷却するようにしたので、電装品に特別な構成の変更を施す必要がなく、冷却が確実に行われ、電装品の高出力化及び小型軽量化が可能になる。

【0041】また、従来の電磁クラッチを廃止し、エンジンの回転を直結的に伝達するクラッチレス伝達手段を備えるので、可変容量圧縮機の小型化、軽量化及びコスト低減が図れる。

【0042】また、バイパス回路を備えるので、電磁クラッチを廃止しても、冷房負荷がない時に可変容量圧縮機の容量が0にならずに連続運転することができる。

【0043】また、空気調和装置の運転が停止している時にも可変容量圧縮機の潤滑が行われるので、可変容量圧縮機の連続運転が可能となる。

【0044】また、空気調和装置の運転を停止した時に、電磁弁を閉とし、蒸発器に冷媒を流入させないので、その凍結を防止することができる。

【0045】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による自動車用電装品の冷却

システムの構成図である。

【図2】図1の自動車用電装品の冷却システムに接続される可変容量圧縮機の断面図である。

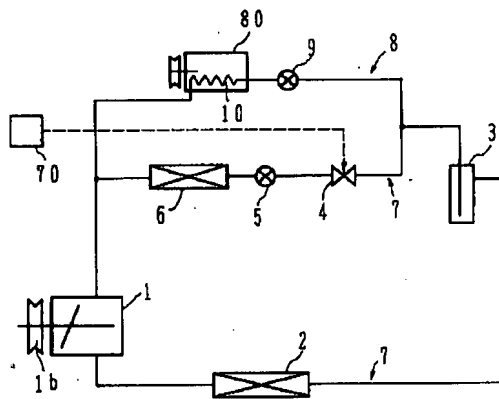
【図3】発電機を冷却する構成を示す図であって、バイパス回路の冷却用管路を発電機のステータコイルに巻回した状態を示す図である。

【符号の説明】

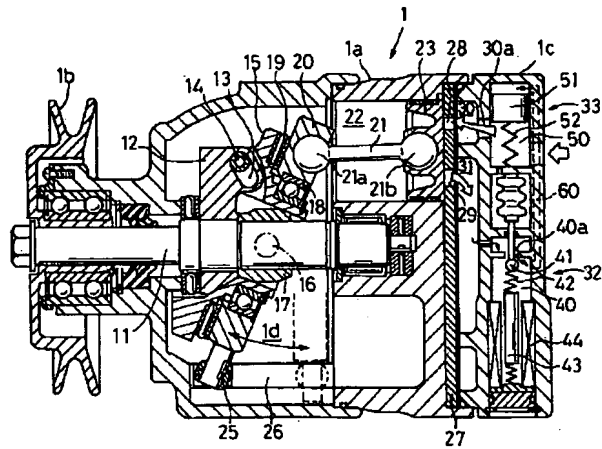
- 1 可変容量圧縮機
- 1a 圧縮機本体
- 1b プーリ
- 2 凝縮器

- 4 電磁弁
- 5 膨張弁
- 6 エバポレータ
- 7 メイン回路
- 8 バイパス回路
- 9 キャピラリーチューブ
- 10 冷却用管路
- 70 エアコンスイッチ
- 80 発電機
- 81 ステータコイル

【図1】



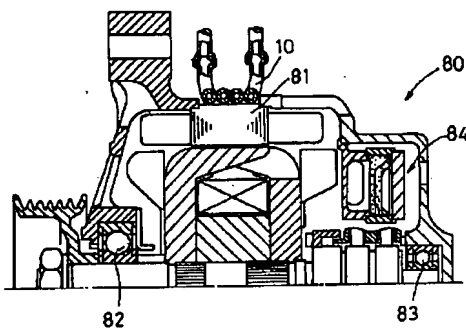
【図2】



1a: 圧縮機本体

- 1: 可変容量圧縮機
- 1b: プーリ
- 2: 凝縮器
- 4: 電磁弁
- 5: 膨張弁
- 6: エバポレータ
- 7: メイン回路
- 8: バイパス回路
- 9: キャピラリーチューブ
- 10: 冷却用管路
- 70: エアコンスイッチ
- 80: 発電機

【図3】



81: ステータコイル

PAT-NO: JP406099725A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06099725 A

TITLE: COOLING SYSTEM FOR AUTOMOTIVE
ELECTRICAL EQUIPMENT

PUBN-DATE: April 12, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KISHI, ATSUO

NAKAMURA, RYUICHI

HONDA, YOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04249866

APPL-DATE: September 18, 1992

INT-CL (IPC): B60H001/32, B60H001/32

US-CL-CURRENT: 237/11

ABSTRACT:

PURPOSE: To achieve compactness and lightness by eliminating
an

electromagnetic clutch of a variable displacement compressor and achieve high output, compactness, and light weight of automotive electrical equipment.

CONSTITUTION: This cooling system is provided in a cooling system comprising a main circuit 7 in which a variable displacement compressor 1, a capacitor 2, a receiver tank 3, a solenoid valve 4, an expansion valve 5, and an evaporator 6 are connected in series, and it has a bypass circuit 8 connected in parallel to the solenoid valve 4, expansion valve 5, and evaporator 6. To the bypass circuit 8, a capillary tube 9 and a cooling pipeline 10 to cool a generator 80 are connected. In the variable displacement compressor 1, a conventional electromagnetic clutch is eliminated, but a direct-coupling pulley 1b is provided as a clutchless transmission means to directly transmit rotation of an engine.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio